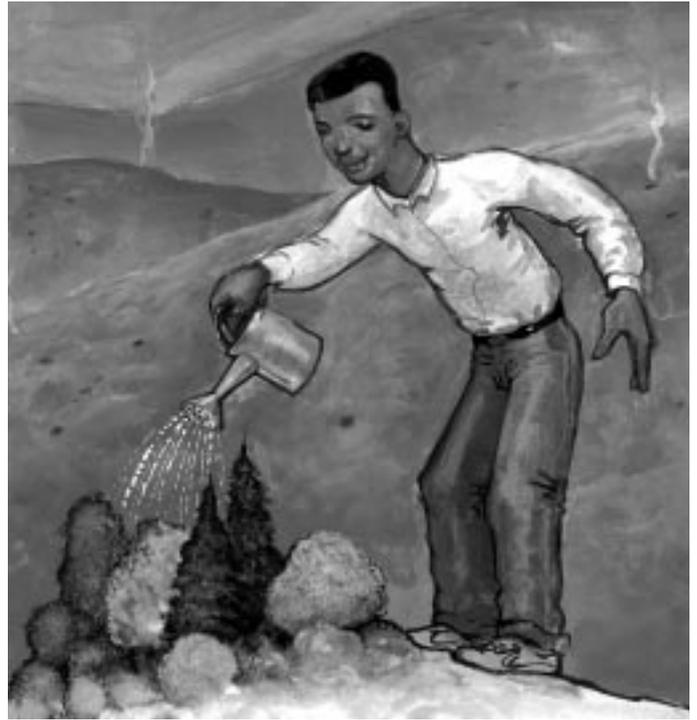


**Dejen que la naturaleza siga su curso**

# Ayudando a que el medio ambiente se ayude a sí mismo



## Conoce al Dr. Ray Brown:

Me gusta ser científico porque la ciencia me brinda la oportunidad de dedicarme a mi verdadera pasión: aprender sobre el funcionamiento de la naturaleza y su interacción con los seres humanos. Comencé a interesarme en los recursos naturales cuando estaba en la escuela. Tenía un profesor excelente de biología y ciencias que me ayudó a descubrir mis intereses y a llegar a donde estoy hoy. Parecía que, siempre que lo necesitaba, había alguien cerca que me animaba a continuar en el campo de la ciencia.



Dr. Ray Brown



## Pensando en la ciencia

La naturaleza a veces provoca cambios rápidos, debido a derrumbes, incendios o inundaciones. En otros casos, los cambios en la naturaleza son muy lentos. Los cambios pueden durar decenas, centenas o miles de años. A veces, los científicos que investigan los recursos naturales estudian procesos naturales que, desde la perspectiva humana, toman mucho tiempo. En este estudio, los científicos quisieron saber cómo ayudar a la naturaleza a *restablecer* las plantas *nativas* de un pradera *alpina* que habían sido dañadas por actividades humanas durante la década de los años 50. Cuando se daña un área alpestre, la tierra tarda mucho en recuperarse. En la década de los años 70, los científicos empezaron a ayudar a la naturaleza a reparar los daños que había sufrido. Los científicos registraron sus actividades y sus

efectos en la tierra. ¡Su investigación duró casi 20 años! Como puedes ver a veces los científicos de los recursos naturales necesitan tener mucha paciencia y contar con mucho tiempo para realizar sus investigaciones.



## Pensando en el medio ambiente

El medio ambiente puede perturbarse por causas naturales o por acciones humanas. Los factores naturales que perturban el medio ambiente son, como por ejemplo: el viento, el fuego y las inundaciones. Los seres humanos dañan el medio ambiente creando minas, construyendo caminos y edificios, y, a veces, desarrollando facilidades para llevar actividades de esparcimiento o recreativas. A menudo, el medio ambiente puede repararse con el paso del tiempo. Cuando las actividades humanas han producido daños al medio ambiente, este puede necesitar ayuda para recuperar

la salud. Los *administradores de recursos naturales* ayudan al ambiente, dejan que la naturaleza haga la mayor parte del trabajo, prefiriendo que las plantas nativas restablezcan la salud al terreno. Cuando un área tiene plantas nativas, hay más posibilidades de que el área se recupere por sí misma restableciendo el mismo tipo de *ecosistema* que existía antes de que los daños ambientales ocurrieran.

Cuando un ecosistema natural logra restablecerse, el medio ambiente puede volver a asumir sus propios procesos y volver a estar saludable otra vez.

## Introducción

Hasta comienzos de los años 50, la gente extraía cobre, oro y plata de las montañas Beartooth ('diente-de-oso'), en Montana (ver figura 1). Durante las operaciones de explotación minera, el terreno cerca de la superficie era removido antes de extraer los minerales, y lo único que quedaba eran los *desechos de la mina* (ver figuras 2 y 3). Los desechos de las minas son muy *ácidos*, se *erosionan* entre canales y se filtran a través de la tierra a través

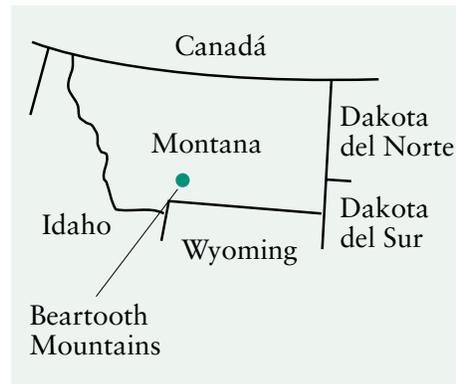


Figura 1. Localización del área de estudio

de las *cuencas*, contaminando las aguas que corren por debajo de la mina. Por consecuencia, las plantas no pueden crecer bien debido a los desechos ácidos provenientes de las minas. Veinte años después de que la explotación minera fue abandonada, las plantas todavía no podían crecer en el área. Por falta de plantas, tampoco había animales, y había riesgo de *erosión* de los desechos de las minas en las quebradas cercanas. Los científicos de este estudio buscaron la manera de ayudar a restablecer la condición original del ecosistema de la pradera alpestre. Su esfuerzo para reconstruir la superficie del

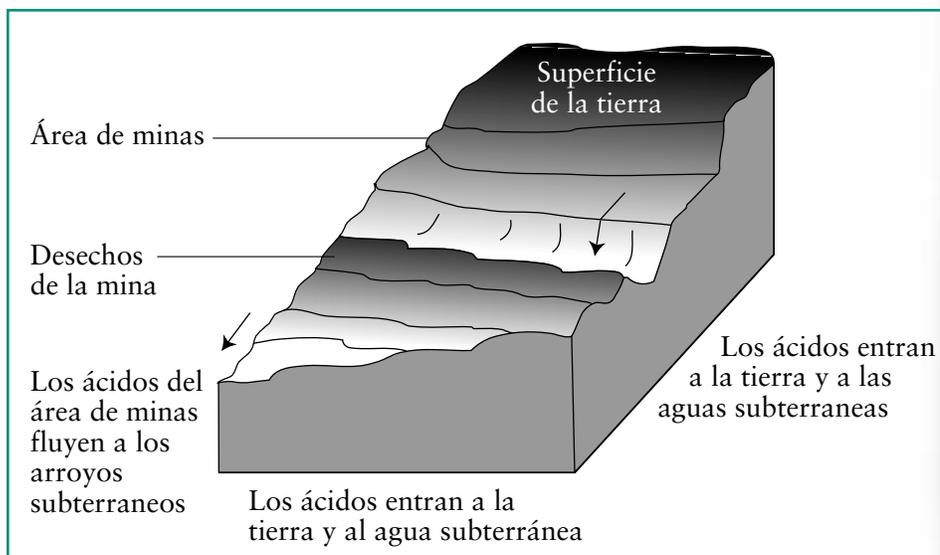


Figura 2. Ilustración sobre la erosión y los desechos de mina

## Glosario:

**Nativo:** una planta o animal que ocurre naturalmente en un área.

**Alpino:** alpestre, de un área alta de la montaña.

**Administrador de recursos naturales:** persona calificada para cuidar los recursos naturales.

**Ecosistema:** comunidad de especies de plantas y animales que interactúan entre sí y con el ambiente inerte.

**Restablecer.** causar o establecer de nuevo.

**Desechos de las minas:** el material que queda después de extraer los minerales de una mina.

**Ácido:** una sustancia que causa la formación de un ácido. (el ácido es una sustancia con un pH de menos de 7).

**Erosionar:** desgastar por los efectos del agua o el viento.

**Cuenca:** toda el área de tierra que entrega el agua y el sedimento de ríos y quebradas pequeñas a un río más grande.

**Erosión:** el proceso de erosionar o de desgastar lentamente.

**Diverso:** de distinta naturaleza o especie, con características distintas.

**Estiércol:** excremento de un animal.

**Orgánico:** relacionado con organismos vivos o proveniente de ellos.

**Frágil:** que se puede destruir fácilmente.



Figura 3. La mina de McLaren al principio de la década de los años 70, antes de que el Dr. Brown comenzara su investigación.

terreno del lugar consistía en sembrar algunas plantas nativas en el área para que los procesos ambientales normales asumieran el control y crearan una comunidad de plantas más *diversa* en el proceso.



### Preguntas para reflexionar

- ¿Por qué es importante volver a establecer el estado natural del ecosistema que existía antes de que se diera la explotación minera en las minas abandonadas?

- Si el terreno no puede sostener la vida vegetal, ¿qué sería lo primero que los científicos deben hacer para ayudar a devolverle la salud al terreno?

### Métodos de Investigación

Los científicos identificaron un área de estudio de 1.6 acres. (¿Cuántas hectáreas son éstas? Multiplica 1.6 por 0.405). Los científicos utilizaron buldózers para aplanar las áreas de minas abandonadas, y así devolver la

superficie del terreno a un estado cercano al original (ver figura 4). Luego agregaron cal y *estiércol* de vaca en la superficie del terreno. Agregaron cal, que es básica (lo contrario de ‘ácida’),



Figura 4. Aplanando con buldózer el lugar de los desechos de la mina.

para subir el pH e igualarlo al pH de otro terreno del mismo lugar que no había sido afectado por los desechos de la mina (ver figura 5). Sin embargo, la cal tiene la desventaja de hacer que la materia *orgánica* se descomponga rápidamente. Los científicos utilizaron estiércol de vaca para agregarle materia orgánica al terreno. Después le agregaron fertilizante al terreno.

Mientras estaban preparando el terreno, los científicos recolectaron semillas de cinco pastos nativos y de juncia, una planta parecida al pasto. Seleccionaron las hierbas que habrían crecido en el área antes de la explotación minera. Pusieron las semillas en bolsas y las sacudieron, para mezclarlas. Sembraron las semillas en la tierra recién preparada (ver figura 6). Durante los 3



Figura 6. Sembrando semillas en terreno tratado.

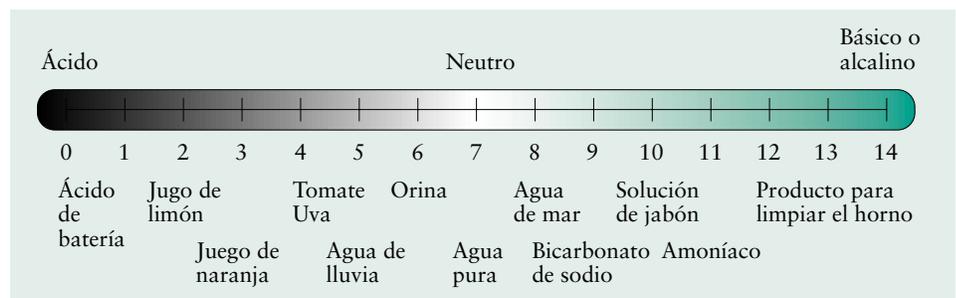


Figura 5. La escala de pH.

años siguientes, echaron fertilizantes en toda el área. En el cuarto año, dividieron los 1.6 acres en cuatro porciones iguales. Cada uno de los años siguientes, dejaron de fertilizar una de las cuatro porciones de terreno. De esta manera, una porción fue fertilizada cada año durante 3 años, una porción durante 4 años, una porción durante 5 años, y una durante 6 años (ver figura 7). Cada año, los científicos identificaron la especie (el tipo de planta) y el número de plantas individuales que crecían en cada área del lugar.



### Preguntas para reflexionar

- ¿Qué querían descubrir los científicos cuando dividieron el área en cuatro porciones?
- ¿Por qué escogieron semillas que habrían crecido naturalmente en el área?

### Hallazgos

Los científicos descubrieron que los fertilizantes no beneficiaron el terreno después de los primeros 3 años. Para descubrir esto, cada año midieron el crecimiento de las plantas e identificaron las plantas nuevas. Es decir que no había diferencia alguna en el crecimiento vegetal de las cuatro porciones de terreno durante los primeros 6 años (ver la figura 7 otra vez). Los científicos descubrieron que las nuevas especies crecieron en el área cuando había pasado suficiente tiempo (ver figuras 8 y 9). Esto fue considerado como un éxito puesto que una pradera alpestre se considera saludable

cuando tiene una diversidad de especies de plantas. Las semillas de estas nuevas especies habían venido de áreas próximas en donde crecían plantas nativas. Estas semillas habían sido traídas por el viento, el agua y los animales. Estudia con cuidado la figura 8. Durante los primeros 6 años no había mucha diversidad de plantas. Los científicos pensaron que al fertilizar el terreno, facilitarían el crecimiento de las hierbas que habían plantado. Las hierbas crecieron densamente y no permitieron que se establecieran otras especies. Las otras especies no pudieron crecer sino hasta que dejaron de fertilizar el terreno. Estudia la figura 10 y compárala con la figura 3. Estas

fotografías fueron tomadas desde el mismo lugar antes de la investigación (figura 3) y durante la investigación cuando las plantas ya habían comenzado a crecer (figura 10).



### Preguntas para reflexionar

- ¿Por qué podían crecer otras especies de plantas después que dejaron de fertilizar?
- ¿Cuál es la ventaja de tener una gran diversidad de plantas? Considera a los insectos y otros animales. ¿Por qué la diversidad de especies de plantas atraería a algunos animales e insectos a vivir en el área?

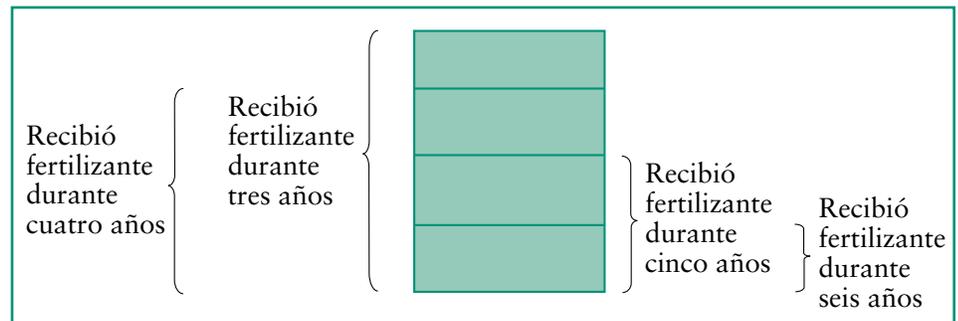


Figura 7. Dividiendo la tierra en cuatro porciones para examinar los efectos de los fertilizantes en el terreno.

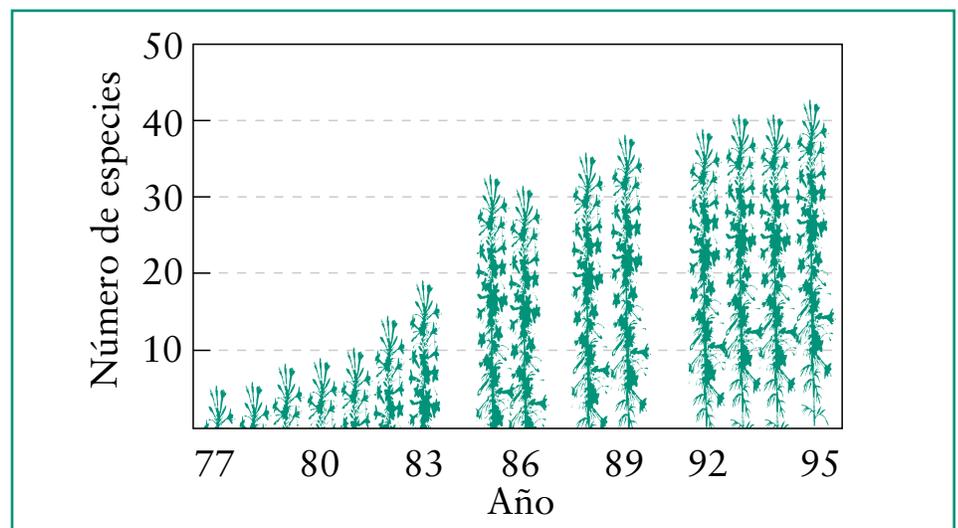


Figura 8. Número total de especies de plantas identificadas cada año.



Figura 9. Las plantas empezando a crecer en el área.



Figura 10. La mina McLaren después de que las plantas empezaran a crecer.

### Implicaciones

Los científicos consideran que sembrando y fertilizando las hierbas nativas durante los primeros 3 a 5 años es el primer paso importante para restablecer ecosistemas nativos en la pradera alpestre. Las hierbas ayudan a enriquecer el terreno y reducen la erosión. Después de algunos años, se puede dejar que la naturaleza tome su curso y permitir que una diversidad de plantas crezca. Los científicos recomendaron a los administradores de recursos naturales que recogieran semillas nativas para utilizarlas en la reparación de áreas con daños severos. Es importante proteger las plantas

que crecen naturalmente en las áreas que han sido perturbadas. Algunas áreas, tales como antiguos sitios de explotación minera, necesitan la ayuda de los administradores de recursos naturales para restablecerse. Sin embargo, los administradores deben utilizar siempre la vegetación nativa, y deben dejar que la naturaleza haga la mayor parte del trabajo.



### Preguntas para reflexionar

- Describe otra situación en la que los seres humanos puedan ayudar a que la naturaleza

siga su propio curso. (Pista: ¿Tiene tu escuela un área que fue sembrada para atraer animales al lugar?).

- ¿Por qué es preferible tener un área restablecida a su estado natural que un área explotada por la minería? ¿Cuáles son las ventajas de restablecer el área natural? ¿Cuáles son las desventajas de los desechos de la minería?



### Descubriendo los hechos

En esta actividad, vas a comparar dos clases de terreno distintos. Debes conseguir dos cajas de cartón llanas que midan alrededor de 16 pulgadas por cada lado. Es posible que sea necesario que tengas que pedirle a tu maestra o maestro que corte los lados de las cajas de manera que midan 10 pulgadas de profundidad y que las cajas queden abiertas por arriba. Excava y desentierra 2 tipos de terrenos, preferiblemente escoge terreno de un área boscosa y terrenos de un pastizal con las plantas que crecen allí, de modo que tengas dos cuadrados de tierra de aproximadamente 15 pulgadas por cada lado para que quepan en las cajas. Intenta cavar en la tierra a una profundidad mínima de 3 pulgadas. Un tipo de terreno debe ser del jardín de tu escuela o de un área en donde crezca la hierba. El otro tipo de terreno debe ser de un área boscosa, que tenga plantas pero no pasto.

Primero, saca un pedazo de cada bloque de tierra, lo suficiente para llenar la mitad de un tarro de mayonesa de 16 onzas

## Puedes sembrar las semillas

Gran parte de las áreas que se van a utilizar durante los Juegos Olímpicos de Invierno del 2002 son *frágiles*. Las áreas altas de las montañas son especialmente frágiles. Esto significa que cualquier daño que sufran estos terrenos tardarán mucho tiempo en repararse. Los planificadores de los Juegos Olímpicos de Invierno del 2002 quieren proteger estas áreas de la mejor manera posible. Quieren, además,

repararlas rápidamente después de concluídos los eventos deportivos. Para esto, le pidieron ayuda al Dr. Brown, el científico autor de este artículo. El Dr. Brown les sugirió que guardaran la superficie vegetal que fue removida y que recogieran semillas nativas para sembrarlas luego de concluídos los Juegos Olímpicos de Invierno del 2002. El Dr. Brown les mostró a los planificadores

de los Juegos Olímpicos de Invierno del 2002 a como trabajar con el medio ambiente. De esta manera, las áreas naturales serán protegidas para el disfrute de las generaciones futuras.



(con tapa). No incluyas las plantas verdes. Pon un tipo de terreno en cada tarro. Llena los tarros con agua. Pon las tapas y sacude los tarros. Etiqueta los tarros “tierra de un área boscosa” y “tierra de un pastizal”. Pon los tarros a un lado.

Ahora observa el terreno y las plantas en cada bloque de tierra. Cuenta el número de las diferentes clases de plantas que crece en cada caja. ¿Puedes encontrar insectos? Cuenta el número de insectos que encuentres dentro de cada caja. ¿Qué otras observaciones puedes hacer acerca de

cada muestra de terreno? Haz un cuadro para cada caja (ver ejemplo abajo). Después de 30 minutos, examina los tarros. El material orgánico será una capa muy oscura flotando cerca de la superficie del agua. Sin perturbar los tarros, usando una regla, mide la cantidad de materia orgánica de cada tarro.

¿El terreno de cuál caja contiene la mayor diversidad? ¿Qué terreno contiene mayor materia orgánica? ¿Por qué? Haz aprendido en este artículo que la tierra con más material orgánico será más diversa que la tierra con

menos materia orgánica. ¿Haz observado lo mismo en tu experimento con las 2 muestras de tierra? ¿Sí o no?

Otras actividades: Escoge dos o más áreas de terreno que estén al descubierto (al aire libre) para estudiarlas. Puedes traer muestras de terreno del lugar donde vives. La cantidad de materia orgánica se puede medir en el terreno de muchas áreas distintas.

*Actividad adaptada de: Hogan, K. (1994). Eco-Inquiry: A guide to ecological learning experiences for the upper/elementary/middle grades. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt. 1-800-228-0810. Reimpreso con autorización.*

Tomado de Brown, Ray W.; Amacher, Michael C.; Williams, Bryan D.; Mueggler, Walter F.; y Kotuby-Amacher, Janice. Restauración ecológica de desechos ácidos de mina a altas elevaciones: El significado a largo plazo de la revegetación y de la sucesión natural. En: W.R. Keammerer (Ed.). Proceedings: High Altitud Revegetation Workshop No. 12, Junio de 1996. Colorado Water Research Institute, Information Series (No. 83). Universidad de Colorado.

### En internet:

<http://www.fs.fed.us/rm/logan/4301/>

	Terreno de un pastizal	Terreno de un área boscosa
Número de plantas diferentes		
Número de insectos		
Otras observaciones (diferentes colores)		
Otras observaciones (otros objetos encontrados)		
Otras observaciones		
Cantidad de materia orgánica (en pulgadas)		

Tabla de ejemplo para llevar a cabo la observación del terreno.